

# Cálculo I

## 1. Datos generales

<b>Código UPM</b> 45001101	<b>Créditos</b> 6	<b>Carácter</b> Básica	<b>Especialidad</b> Común	<b>Idioma</b> Español
Nombre en inglés	Calculus I			
Materia	Matemáticas			
Departamento	Matemáticas e Informática Aplicadas a la Ingeniería Civil			
Web asignatura				
Periodo impartición	Primer curso. Primer semestre.			

## 2. Profesorado

Nombre y apellidos	Tribunal	Grupo	Horario tutorías	Lugar	Correo electrónico
M <sup>a</sup> Dolores López González	Vocal	B	L (12-14:30) M (14:30-15:30) J (12-14:30)	Torre, 6 <sup>a</sup>	<i>marilo.lopez@upm.es</i>
Mariano Soler Dorda	Pte.	C	L, M y X (10-12)	Torre 2 <sup>a</sup>	<i>msoler@caminos.upm.es</i>
Adela Salvador Alcaide	Secr.	D y E	L, X y V (10-11). M(10-13)	Torre 2 <sup>a</sup>	<i>ma09@caminos.upm.es</i>
Francisca Cánovas Orvay		A	L, X, J y V (11-11:30) L,X, J y V (14:15-15:15)	Torre 2 <sup>a</sup>	<i>fcanovas@caminos.upm.es</i>

**NOTA.** El profesor que figura en primer lugar es el coordinador de la asignatura.

## 3. Conocimientos previos

Asignaturas que debe haber cursado previamente:

Otros resultados de aprendizaje necesarios:

## 4. Competencias asignadas y nivel de adquisición

Código	Competencia
CM11.1 (parcial)	Capacidad de aplicación de recursos de Cálculo Diferencial e Integral, métodos numéricos y optimización para la resolución de problemas de ingeniería formulados matemáticamente en contextos bien delimitados.
CM11.2 (parcial)	Capacidad de selección óptima de recursos de Cálculo Diferencial e Integral, métodos numéricos y optimización para la resolución de problemas de ingeniería formulados matemáticamente en contextos bien delimitados.
CT5	Polivalencia y capacidad de aprendizaje autónomo.

**NOTA 2.** Las competencias CM11.1 y CM11.2 lo son para la materia de Matemáticas en su conjunto. Aquí se indica la parte que corresponde a esta asignatura en particular.

## 5. Resultados de aprendizaje (RA) de la asignatura

Código	Resultado del aprendizaje (RA)	Competencias asociadas
RA1	Resuelve problemas monográficos de Cálculo Diferencial e Integral, métodos numéricos y optimización acordes con el papel de estas disciplinas en ingeniería.	CM11.1
RA2	Selecciona recursos y resuelve problemas combinados de Cálculo Diferencial e Integral, métodos numéricos y optimización acordes con el papel de estas disciplinas en ingeniería.	CM11.2
RA3	Argumenta la resolución de problemas mediante la lógica científica y la metodología científica de las disciplinas empleadas.	CT5

## 6. Indicadores de logro

Código	Básico	Descripción del indicador de logro	RA asociado
IL1	Sí	Estudia correctamente la continuidad y derivabilidad de funciones reales de variable real.	RA1, RA2 y RA3
IL2	No	Estudia correctamente la existencia de extremos de funciones de una variable y la existencia de máximos y mínimos absolutos de las mismas.	RA1, RA2 y RA3
IL3	Sí	Obtiene correctamente primitivas de funciones, calcula integrales mediante la regla de Barrow y las aplica al cálculo de áreas, longitudes y volúmenes.	RA1, RA2 y RA3
IL4	No	Estudia correctamente las superficies y sus características, así como calcula extremos relativos y condicionados.	RA1, RA2 y RA3

**NOTA. Básico:** Indicador de logro que deben superarse de forma individual para aprobar de la asignaturas.

## 7. Pruebas de evaluación y sus criterios de calificación

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso
--	------

### 7.1. Mediante "evaluación continua"

#### **PE1. Participación en la resolución interactiva de ejercicios y problemas** **10%**

**Descripción.** Consiste en una serie de ejercicios, trabajos y ejercicios a realizar a lo largo del período de impartición de la asignatura. Los ejercicios, trabajos y exámenes consistirán en responder a una o varias cuestiones propuestas por el profesor.

**Criterios de calificación:** Se valorará entre 0 y 10, en función de la regularidad de la participación activa en las clases presenciales, así como la exactitud de las respuestas, la claridad de la exposición y el rigor lógico en la resolución de los ejercicios propuestos o en las preguntas que se hicieran individualmente, según los criterios del profesor.

**Momento y lugar:** Se podrán plantear en las horas de clase para realizar en la propia aula de clase.

#### **PE2. Control al final de cada bloque temático** **30%**

**Descripción.** Consiste en un conjunto de tres controles. Cada control estará formada por varias preguntas de carácter teórico o práctico relativas al contenido de los temas sobre los que trate ese control.

**Criterios de calificación.** Cada control se calificará de 0 a 10 en función de la exactitud de las respuestas, la claridad de exposición y el rigor lógico utilizado en la resolución de las cuestiones planteadas en la prueba. La calificación de esta prueba será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los controles.

**Momento y lugar:** El control se realizará en el aula de exámenes en una fecha prefijada, una vez finalizadas las clases ordinarias de los temas a que se refiere el control.

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán Peso

**PE3. Examen final** **60%**

Descripción. Consiste en un único examen, cuya duración será la de unas 3 horas. Este examen está formado por varias preguntas de carácter teórico y práctico, relativas a cualquier parte del contenido de la asignatura.

Criterios de calificación. El examen se valorará de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de los ejercicios que lo componen. No obstante, el examen se calificará como suspenso si no se hubiese obtenido una calificación igual o superior a 3 en la primera pregunta.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios.

**Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua**

Será la media de la calificación de cada prueba de evaluación ponderada por su correspondiente peso. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación final igual o superior a 5, pero con un mínimo de 4 puntos (sobre 10) en el examen final.

No obstante, la calificación final de los alumnos de evaluación continua no será inferior a la obtenida en el examen final.

7.2. Mediante “sólo prueba final”

Descripción. Consiste en el mismo examen final que el realizado por los alumnos que optan por evaluación continua.

Criterios de calificación. El examen se valorará de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de los ejercicios que lo componen siempre y cuando se haya obtenido una calificación superior o igual a 3 puntos en la primera pregunta. En caso contrario el examen estará suspenso.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios.

**Calificación final de la asignatura mediante “sólo prueba final”**

La calificación final de la asignatura será directamente la obtenida en el examen final.

8. Contenidos específicos (temario)

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
--	-----------------------------

**Capítulo I. Números reales y complejos**

- |  |     |
|--|-----|
| <b>Tema 1.</b> Números reales y complejos.   | IL1 |
| 1.1. Números naturales. Inducción. Números enteros y racionales. Números reales.   |     |
| 1.2. Valor absoluto. Intervalos. La recta numérica ampliada.   |     |
| 1.3. $\mathbb{R}^2$ , $\mathbb{R}^3$ y $\mathbb{R}^n$ . Norma de un vector. Coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas. |     |
| 1.4. Números complejos. Forma binómica y polar. Operaciones, raíces, exponencial.  |     |

**Capítulo II. Funciones reales de variable real**

- |   |     |
|---|-----|
| <b>Tema 2.</b> Funciones de una variable real. Continuidad.   | IL1 |
| 2.1. Concepto de función. Dominio e imagen. Gráfica. Composición. Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas. Inversa. Funciones elementales. |     |
| 2.2. Límites. Límites laterales. Límites infinitos y límites en el infinito. Indeterminaciones.   |     |
| 2.3. Continuidad de una función en un punto. Discontinuidades.  |     |
| 2.4. Continuidad global. Teoremas de Bolzano y de Weierstrass.  |     |
| 2.5. Funciones monótonas.   |     |

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
<b>Tema 3.</b> Funciones de una variable real. Derivación. <b>3.1.</b> Concepto de derivada. Derivadas laterales. Recta tangente. Relación con la continuidad. <b>3.2.</b> Función derivada. Derivadas sucesivas. Funciones de clase $C^k$ <b>3.3.</b> Reglas de derivación <b>3.4.</b> Teoremas de Rolle y del Valor Medio. Regla de L'Hôpital. <b>3.5.</b> Aproximación polinómica. Teorema de Taylor. Aplicaciones. <b>3.6.</b> Representación gráfica de funciones. <b>3.7.</b> Cálculo aproximado de ceros de funciones: iteración, método de Newton.	IL1, IL2
<b>Tema 4.</b> Integración. <b>4.1.</b> Integral de Riemann. Propiedades. Teorema del Valor Medio. <b>4.2.</b> Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. <b>4.3.</b> Cálculo de primitivas. <b>4.4.</b> Métodos aproximados. Trapecio. Simpson. <b>4.5.</b> Introducción a las integrales impropias. <b>4.6.</b> Aplicaciones del Cálculo Integral.	IL3
<b>Capítulo III. Funciones vectoriales de variable vectorial</b>	
<b>Tema 5.</b> Funciones de $\mathbb{R}^n$ a $\mathbb{R}$ <b>5.1.</b> Gráfica. Conjuntos de nivel. <b>5.2.</b> Límites. Límites iterados. Continuidad. <b>5.3.</b> Derivadas parciales y direccionales. Gradiente. Diferenciabilidad. Plano tangente. <b>5.4.</b> Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Schwarz. Polinomio de Taylor. <b>5.5.</b> Extremos locales y absolutos. Extremos condicionados: Multiplicadores de Lagrange.	IL4
<b>Tema 6.</b> Funciones de $\mathbb{R}^m$ a $\mathbb{R}^n$ <b>6.1.</b> Continuidad y diferenciabilidad. Matriz Jacobiana. Regla de la cadena. <b>6.2.</b> Teoremas de la función inversa y de la función implícita.	IL4

## 9. Descripción de los métodos de enseñanza empleados

### Clase de teoría:

El profesor expondrá los resultados necesarios para la comprensión de los contenidos de la asignatura, acompañados de ejemplos significativos y de los razonamientos lógicos pertinentes para desarrollar la capacidad científica y técnica del alumno.

### Clases prácticas:

Las clases prácticas para la resolución de ejercicios o problemas complementan a las teóricas para la correcta comprensión de esta asignatura. En las clases prácticas, se aplicarán los conocimientos adquiridos a situaciones diversas, a fin de que el alumno adquiera soltura en el planteamiento y en la resolución de una amplia variedad de problemas. El alumno trabajará sobre problemas similares a los resueltos por el profesor. En ocasiones se dejará a los alumnos trabajar en un problema que resolverá seguidamente el profesor.

### Prácticas de laboratorio o de campo:

No se consideran necesarias prácticas adicionales en esta asignatura.

### Trabajos autónomos:

El alumno estudiará la materia expuesta en las clases teóricas y se esforzará por resolver los ejercicios propuestos.

---

Trabajos en grupo:

No se diseñan trabajos específicos para grupos.

---

Tutorías

En las horas y lugares indicados, para facilitar al alumno la resolución de sus dudas.

---

## 10. Recursos didácticos

---

Bibliografía básica:

Soler, M. *Cálculo diferencial e Integral. Una y varias variables*, Ed. Síntesis, 2010.

Soler, M., *Ejercicios de Cálculo diferencial e Integral*, Ed. Síntesis, 2010.

---

Bibliografía complementaria:

Soler, M., *Exámenes resueltos de Cálculo Infinitesimal*, Ed. Escuela de Caminos, 2010.

Larson-Hostetler-Edwards, *Cálculo I*, Ed. Pirámide, 2002.

Larson-Hostetler-Edwards, *Cálculo II*, Ed. Pirámide, 2002.

---

Recursos Web:

Ejercicios e indicaciones en la zona virtual de la ETSICCP.

---

Equipamiento específico:

Biblioteca del Departamento de Matemáticas e Informática Aplicadas a la Ingeniería Civil.

---

